

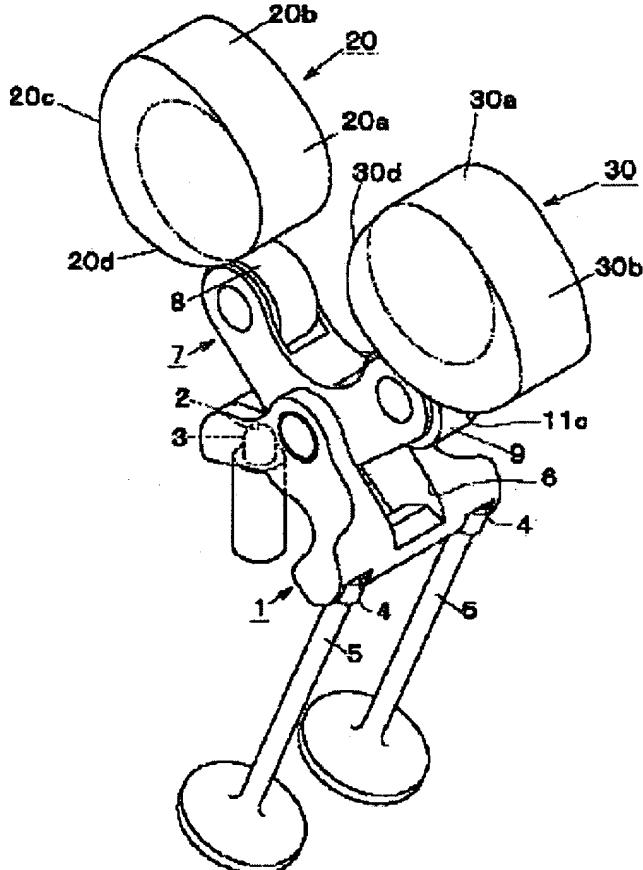
## VARIABLE VALVE SYSTEM

**Patent number:** JP2002309918  
**Publication date:** 2002-10-23  
**Inventor:** SUGIURA KEN; YOSHIHARA YUJI; TATENO MANABU  
**Applicant:** OTICS CORP; TOYOTA MOTOR CORP  
**Classification:**  
- **international:** F01L1/18; F01L1/34; F01L13/00; F01L1/18; F01L1/34;  
F01L13/00; (IPC1-7): F01L13/00; F01L1/18; F01L1/34  
- **europen:**  
**Application number:** JP20010118384 20010417  
**Priority number(s):** JP20010118384 20010417

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2002309918

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a variable valve system to continuously or gradually change a lift amount and an operation angle of a valve throughout the whole operation situation of an internal combustion engine and to effect precise control, and also the system simple in structure and capable of obtaining high reliability. **SOLUTION:** A seesaw arm 7 has its central part rockably axially mounted on the cam corresponding part of a rocker arm 1, and a first roller 8 and a second roller 9 are situated at one end part and the other end part of the seesaw arm 7, respectively. A first rotation cam 20 and a second rotation cam 30 to press the rollers 8 and 9, respectively, are rotatably situated. A phase changing device is provided to change a lift amount and an operation angle of a valve 5 by continuously or gradually changing the phase of the second rotary cam 30 to the first rotary cam 20 according to the operation situation of the internal combustion engine.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-309918

(P2002-309918A)

(43)公開日 平成14年10月23日 (2002.10.23)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 01 L 13/00

識別記号

3 0 1

F I

F 01 L 13/00

テマコード(参考)

3 0 1 X 3 G 0 1 6

3 0 1 Y 3 G 0 1 8

1/18

1/18

A

1/34

1/34

N

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願2001-118384(P2001-118384)

(22)出願日

平成13年4月17日 (2001.4.17)

(71)出願人 000185488

株式会社オティックス

愛知県西尾市中畠町浜田下10番地

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 杉浦 憲

愛知県西尾市中畠町浜田下10番地 株式会  
社オティックス内

(74)代理人 100096116

弁理士 松原 等

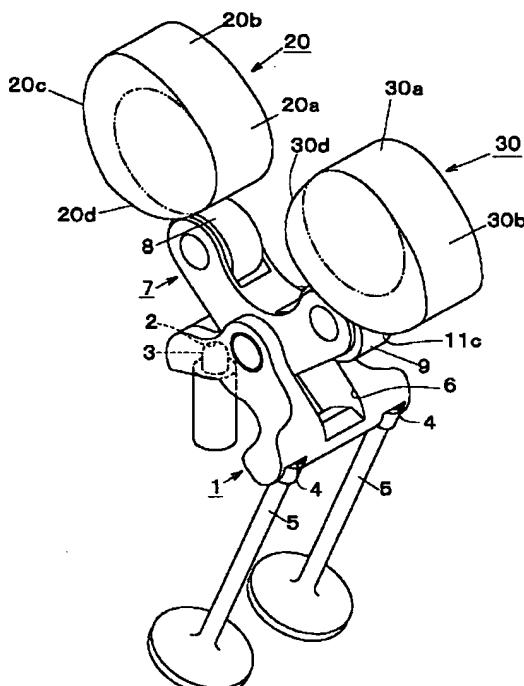
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可変動弁機構

(57)【要約】

【課題】 内燃機関の全運転状況にわたってバルブのリフト量及び作用角を連続的に又は段階的に変化させ、精密な制御をする。構造が簡単で高い信頼性を得ることができる可変動弁機構を提供する。

【解決手段】 ロッカアーム1のカム対応部にシーソーアーム7をその中央部において摺動可能に軸着し、該シーソーアーム7の一端部及び他端部にそれぞれ第一ローラ8及び第二ローラ9を設け、該ローラ8、9をそれぞれ押圧する第一回転カム20及び第二回転カム30を回転可能に設け、第一回転カム20に対する第二回転カム30の位相を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に変えてバルブ5のリフト量及び作用角を変化させる位相変化装置を設けた。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** ロッカアームのカム対応部にシーソーアームをその中央部において搖動可能に軸着し、該シーソーアームの一端部及び他端部にそれぞれ第一カム摺接部及び第二カム摺接部を設け、前記第一カム摺接部及び第二カム摺接部をそれぞれ押圧する第一回転カム及び第二回転カムを回転可能に設け、前記第一回転カムに対する第二回転カムの位相を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に変えてバルブのリフト量及び作用角を変化させる位相変化装置を設けたことを特徴としている。なお、カム対応部とは、カムにシーソーアームを介して対応し押圧される部位という意味である。

**【請求項2】** 前記ロッカアームとシーソーアームとは同一面内で搖動する請求項1記載の可変動弁機構。

**【請求項3】** 前記第一カム摺接部又は第二カム摺接部の少なくとも一方が、前記シーソーアームに回転可能に軸着されたローラである請求項1又は2記載の可変動弁機構。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、内燃機関の運転状況に応じてバルブのリフト量及び作用角を連続的に又は段階的に変化させる可変動弁機構に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 通常の動弁機構は、内燃機関の運転状況が変わってもバルブのリフト量又は作用角が変化しないため、内燃機関の出力、トルク、燃費、排気ガスのクリーン度等の諸特性を両立させることができない。そこで、従来より内燃機関の運転状況に応じてバルブのリフト量又は作用角を連続的に又は段階的に変化させる可変動弁機構が種々考えられている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** ところが、従来の少段階的可変タイプの動弁機構、たとえば内燃機関の低回転域と高回転域とで二段階又は三段階に変化させるものは、全運転状況にわたる精密な制御ができないとか、切替ポイントでトルク特性に谷が生じるとか、信頼性を高めるのが難しいとかという問題があった。また、従来の連続的可変タイプの動弁機構では、バルブのリフト量又は作用角の一方しか変化させられないとか、信頼性を高めるのが難しいとかという問題があった。

**【0004】** そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、内燃機関の全運転状況にわたってバルブのリフト量及び作用角を連続的に又は段階的に変化させ、精密な制御ができるとともに、構造が簡単で高い信頼性を得ることができる可変動弁機構を提供することにある。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 上記目的を達成するため、本発明の可変動弁機構は、ロッカアームのカム対応部にシーソーアームをその中央部において搖動可能に軸着し、該シーソーアームの一端部及び他端部にそれぞれ第一カム摺接部及び第二カム摺接部を設け、前記第一カ

ム摺接部及び第二カム摺接部をそれぞれ押圧する第一回転カム及び第二回転カムを回転可能に設け、前記第一回転カムに対する第二回転カムの位相を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に変えてバルブのリフト量及び作用角を変化させる位相変化装置を設けたことを特徴としている。なお、カム対応部とは、カムにシーソーアームを介して対応し押圧される部位という意味である。

**【0006】** ロッカアームとシーソーアームとは別の面内で搖動してもよいが、スペース効率上、ロッカアームとシーソーアームとは同一面内で搖動することが好ましい。

**【0007】** 第一カム摺接部又は第二カム摺接部は、固定された硬質チップでも回転可能なローラでもよい。但し、摺動抵抗や摩耗を考慮すると、第一カム摺接部又は第二カム摺接部の少なくとも一方（好ましくは両方）は、シーソーアームに回転可能に軸着されたローラが好ましい。

**【0008】** ここで、ロッカアームは、次のいずれのタイプでもよい。

(1) ロッカアームの一端部に搖動中心部があり、中央部にカム対応部があり、他端端にバルブ押圧部があるタイプ（いわゆるスイングアーム）。

(2) ロッカアームの中央部に搖動中心部があり、一端部にカム対応部があり、他端端にバルブ押圧部があるタイプ。

**【0009】** ロッカアームとシーソーアームとが同一面内で搖動する場合、そのシーソーアームがロッカアームからはみ出しにくくスペース効率が良い点で、本発明は上記(1)のタイプに具体化することが好ましい。すなわち、ロッカアームは、その一端部に搖動中心部があり、中央部にカム対応部があり、他端端にバルブ押圧部があるタイプであり、該カム対応部に前記シーソーアームを軸着したものが好ましい。

**【0010】** 摆動中心部としては、次の二態様を例示できる。

(a) 摆動中心部はピボットに支持された凹球面部である態様。

(b) 摆動中心部はシーソーアームが回動可能に軸支された軸穴部である態様。

**【0011】** 摆動中心部に各カム摺接部・カム間に隙間ができるのを防止するアジャスタを接続してもよい。アジャスタの構造は特に限定されないが、当接及び離間可能に係合した内側部材とシリングヘッドに形成された有底孔と、内側部材及び有底孔を離間方向に付勢するロストモーションスプリングとを含む機械的なアジャスタ（メカニカルアジャスタ）を例示できる。より具体的には、互いに開口側を対峙して側周壁が内外に係合したカップ状の内側部材と、シリングヘッドに形成された有底孔と、内側部材のカップ内底面と有底孔との間に圧縮状態で設置されたロストモーションスプリングとしてのコ

イルスプリングとを含むものを例示できる。

【0012】 搖動中心部とアジャスタとの間にネジによるタペットクリアランス調整機構が設けられることが好ましい。例えば上記(a)の態様では、ピボットに設けた雄ネジをアジャスタに設けた雌ネジに螺入量調節可能に螺入するようにしたタペットクリアランス調整機構を例示できる。

【0013】 位相変化装置としては、特に限定されないが、ヘリカルスプーラー機構と、油圧を用いた駆動部と、マイクロコンピュータ等の制御装置とを備えたものを例示できる。

【0014】 なお、本発明の可変動弁機構は、吸気バルブ又は排気バルブの何れか一方に適用することもできるが、両方に適用することが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】 以下、本発明を実施した可変動弁機構の第一実施形態例について、図1～図6を参照して説明する。この可変動弁機構にはスイングアームタイプのロッカアーム1が使用され、ロッカアーム1の一端部は同部に形成された凹球面部2がピボット3に支持されてなる搖動中心部となっている。ロッカアーム1の他端部は二股状に分かれて、それぞれの先端下部にバルブ押圧部4が形成されて、バルブ5を押圧するようになっている。

【0016】 ロッカアーム1の中央部のカム対応部に形成されたシーソアーム配置穴6には略V字状に形成されたシーソアーム7の中央部が配され、該シーソアーム7はアーム側壁と直交する軸の周りに搖動可能に軸着されている。従って、ロッカアーム1とシーソアーム7とは同一面内で搖動する。

【0017】 シーソアーム7の一端側はロッカアーム1の搖動中心部側へ斜め上方に延び、その一端部に形成されたフォーク内には第一カム摺接部としての第一ローラ8(本実施形態ではベースローラとして機能する)が配され、該第一ローラ8はフォーク側壁と直交する軸の周りに回転可能に軸着されている。シーソアーム7の他端側は前記バルブ押圧部4側へ斜め上方に延び、その他端部に形成されたフォーク内には第二カム摺接部としての第二ローラ9(本実施形態では追加ローラとして機能する)が配され、該第二ローラ9はフォーク側壁と直交する軸の周りに回転可能に軸着されている。

【0018】 第一ローラ8の上方には第一回転カム20(本実施形態ではベース回転カムとして機能する。)が回転可能に軸着され、第一カム摺接部である第一ローラ8を押圧するようになっている。

【0019】 第一回転カム20は、ベース円20aと、突出量が漸増するノーズ漸増部20bと、略同一突出量で広角度に続くノーズ20cと、突出量が漸減するノーズ漸減部20dとから構成されている。

【0020】 第二ローラ9の上方には第二回転カム30

(本実施形態では追加回転カムとして機能する。)が回転可能に軸着され、第二カム摺接部である第二ローラ9を押圧するようになっている。

【0021】 第二回転カム30は、ベース円30aと、突出量が漸増するノーズ漸増部30bと、略同一突出量で広角度に続くノーズ30cと、突出量が漸減するノーズ漸減部30dとから構成されている。

【0022】 第一回転カム20に対する第二回転カム30の相対位相を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的(好ましくは三段階以上、さらに好ましくは四段階以上の多段階)に変えてバルブ5のリフト量及び作用角を変化させる位相変化装置(図示略)が備えられている。

【0023】 位相変化装置は、ヘリカルスプーラーを設けたピストンが油圧により所定角の回転を伴いながら軸方向に移動し、該回転が第二回転カム30に作用することにより第一回転カム20に対する第二回転カム30の相対位相を変える構造となっており、内燃機関の回転センサやアクセル開度センサ等からの検知値に基づいてマイクロコンピュータ等の制御装置により制御されるようになっている。

【0024】 以上のように構成された可変動弁機構は、次のように作用する。まず、図2(a)→(b)→図3(a)→(b)は、最大リフト量・最大作用角が必要な運転状況における第一回転カム20及び第二回転カム30の位相関係とそれによる作用を示している。図2(a)に示すように、第一回転カム20のベース円20aの前半部が第一ローラ8に配向するとき(本実施形態では隙間をおいて配向するが、後述する第二実施形態では摺接する。)、第二回転カム30のベース円30aの後半部が第二ローラ9に摺接する。図2(b)に示すように、ベース円20aの後半部が第一ローラ8に配向するとき(同上)、ノーズ漸増部30bないしノーズ30cの前半部が第二ローラ9に摺接する。このとき、まだバルブ5のリフトは発生しない。図3(a)に示すように、ノーズ20cの前半部が第一ローラ8に摺接するとき、ノーズ30cの後半部が第二ローラ9に摺接する。このとき、第一ローラ8は第一回転カム20により最大押圧を受け、第二ローラ9は第二回転カム30により最大押圧を受ける。これに伴い第一ローラ8及び第二ローラ9を共に軸支したシーソアーム7自体も最大押圧を受けたことになり、シーソアーム7を軸支したロッカアーム1も最大搖動する。そのときバルブ5のリフト量Lは発生・増加して最大値L<sub>max</sub>に達し、作用角も最大となる(図6参照)。図3(b)に示すように、ノーズ20cの後半部が第一ローラ8に摺接するとき、ノーズ漸減部30dないしベース円30aの前半部が第二ローラ9に摺接する。このとき、第二ローラ9が上がりシーソアーム7も上がるため、バルブ5のリフト量Lは減少して0となる。

【0025】次に、図4(a)→(b)は、微小リフト量・微小作用角が必要な運転状況下における第一回転カム20及び第二回転カム30の位相関係とそれによる作用を示している。図4(a)に示すように、ノーズ漸増部20bないしノーズ20cの初期部が第一ローラ8に摺接してバルブのリフト量を増加させようとするとき、ノーズ漸減部30dが第二ローラ9に摺接して第二ローラ9が上がり始めため、バルブ5のリフト量L及び作用角はともに微小となる(図6参照)。図4(b)に示すように、ノーズ20cの第一ローラ8への摺接が進行するとすぐに、ベース円30aが第二ローラ9に摺接して第二ローラ9が上がってしまう。これによりシーソアーム7及びロッカアーム1も上がりるのでバルブ5のリフト量は減少して0となる。

【0026】なお、図2・図3と図4との中間的なリフト量・作用角が必要な運転状況下では、図2・図3と図4との中間的な第一回転カム20及び第二回転カム30の位相関係が位相変化装置により連続的に又は段階的に作られ、図6に示すように中間的なリフト量・作用角が連続的に又は段階的に得られる。

【0027】次に、図5(a)→(b)は、リフト休止が必要な運転状況下における第一回転カム20及び第二回転カム30の位相関係とそれによる作用を示している。図5(a)に示すように、ノーズ漸増部20bが第一ローラ8に配向する前に、ノーズ漸減部30dが第二ローラ9に摺接し始めるため、バルブ5のリフト量L及び作用角はともに0となり、リフト休止となる。図5(b)に示すように、ノーズ20cが第一ローラ8に摺接し始めても、ベース円30aが第二ローラ9に配向するため、バルブ5はリフトしない。

【0028】次に、本発明を実施した可変動弁機構の第二実施形態について、図7を参照して第一実施形態と異なる部分についてのみ説明する。図7は第一実施形態の可変動弁機構にアジャスタとしてメカニカルアジャスタ40を追加したものである。

【0029】メカニカルアジャスタ40は、互いに開口側を対峙させて当接及び離間可能に側周壁が内外に係合したカップ状の内側部材41及びシリンダヘッド42に形成された有底孔43と、内側部材41のカップ内底面と有底孔43の内底面との間に圧縮状態で設置されて有底孔43から内側部材41を離間方向に付勢するロストモーションスプリング44としてのコイルスプリングとからなり、内側部材41はシリンダヘッド42の有底孔43の内側にガイドされて摺動するようになっている。

【0030】第一実施形態では前記の通りローラ・カム間に隙間ができるときがあるが、本実施形態ではメカニカルアジャスタ40を追加したことにより、図7のようにロストモーションスプリング44が内側部材41及び

有底孔43を離間させてピボット3を上昇させて各部に隙間ができるのを防止し、ひいてはロッカアーム1の落下を防止する。

【0031】なお、本発明は前記実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば次のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で変更して具体化することもできる。

(1) 位相変化装置の構成や制御の仕方を適宜変更すること。

(2) 中央部に摺動中心部があるロッカアームとすること。

### 【0032】

【発明の効果】本発明の可変動弁機構は、上記の通り構成されているので、内燃機関の全運転状況にわたってバルブのリフト量及び作用角を連続的に又は段階的に変化させ、精密な制御ができるとともに、構造が簡単で高い信頼性を得ることができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態に係る可変動弁機構を示す斜視図である。

【図2】図1の最大リフト量・作用角が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

【図3】図2に統いて作用を示す断面図である。

【図4】図1の微小リフト量・作用角が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

【図5】図1のリフト休止が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

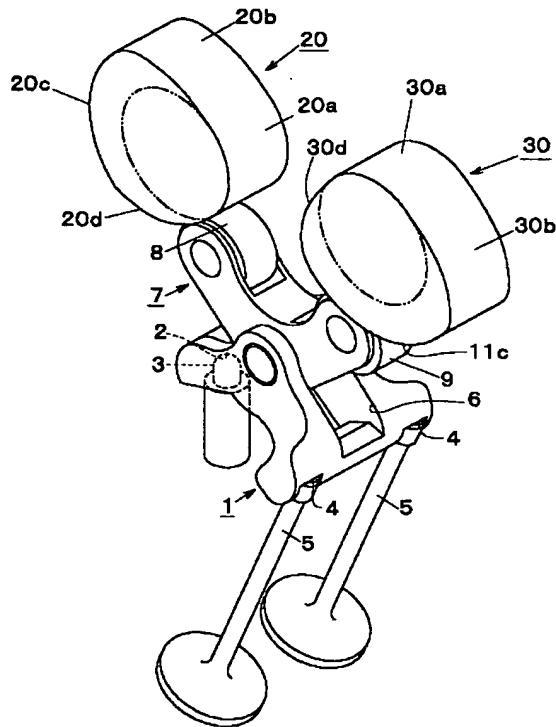
【図6】第一実施形態に係る可変動弁機構により得られるバルブのリフト量及び作用角を示すグラフである。

【図7】本発明の第二実施形態に係る可変動弁機構を示す断面図である。

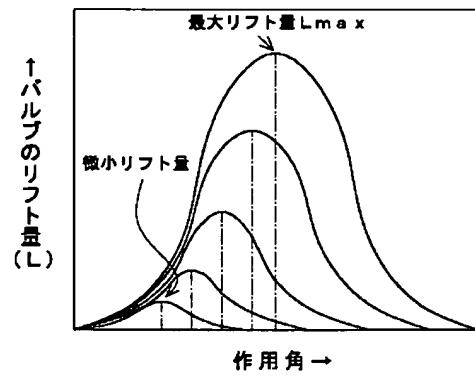
### 【符号の説明】

- 1 ロッカアーム
- 3 ピボット
- 5 バルブ
- 7 シーソアーム
- 8 第一カム摺接部としての第一ローラ
- 9 第二カム摺接部としての第二ローラ
- 20 第一回転カム
- 20a ベース円
- 20b ノーズ漸増部
- 20c ノーズ
- 20d ノーズ漸減部
- 30 第二回転カム
- 30a ベース円
- 30b ノーズ漸増部
- 30c ノーズ
- 30d ノーズ漸減部
- 40 メカニカルアジャスタ

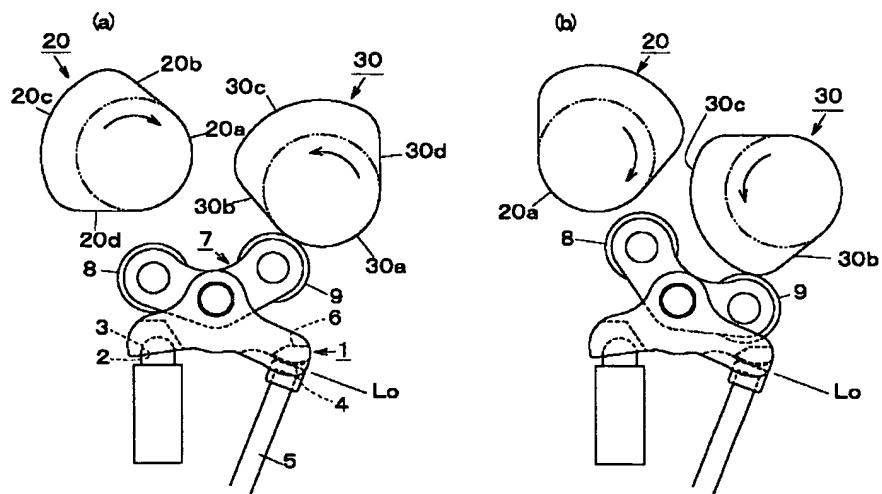
【図1】



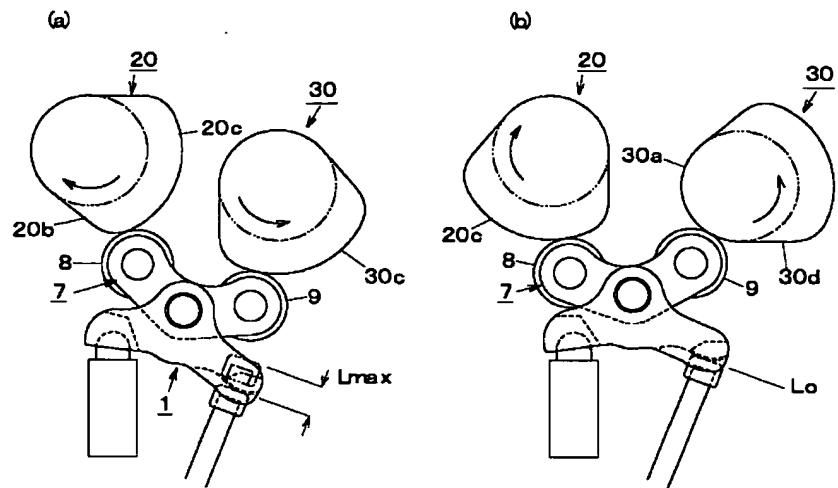
【図6】



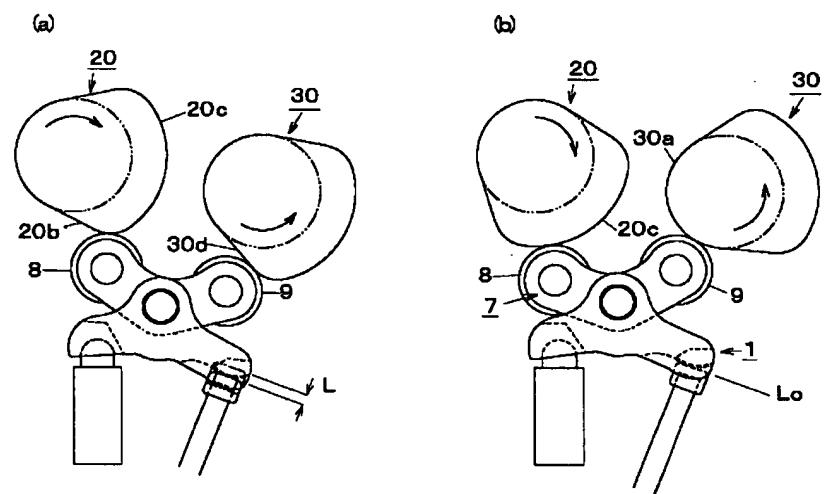
【図2】



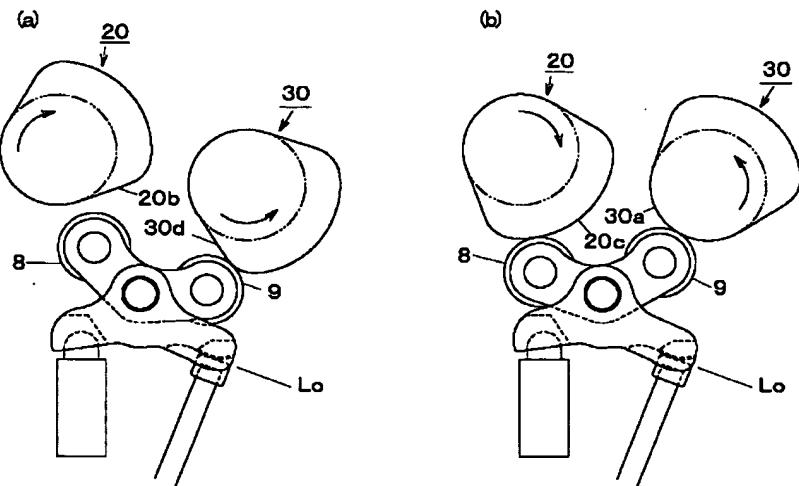
【図3】



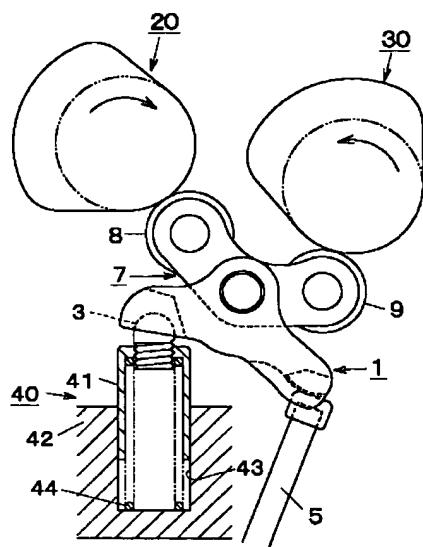
【図4】



【図5】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉原 裕二  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 立野 学  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

Fターム(参考) 3G016 AA08 AA19 BA03 BA06 BA18  
BA28 BB11 BB18 BB22 BB26  
CA28 DA04 DA08 DA22 GA01  
GA06  
3G018 AB04 AB17 BA09 BA17 CA06  
CA19 DA05 DA13 DA19 DA29  
EA01 FA01 FA02 GA03 GA14